

BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift DE 196 47 954 A 1

Aktenzeichen: 196 47 954 1
Anmeldetag: 20. 11. 96
Offenlegungstag: 4. 6. 98

Int. Cl. 5:
C 08 L 45/00
C 08 L 23/00
C 08 J 5/18
B 29 C 41/24
H 01 G 4/18
(C 08 L 45/00; 23:00)

DE 196 47 954 A 1

Anmelder:
Hoechst AG, 65929 Frankfurt, DE

Erfinder:
Kocher, Karl Heinz, Dr., 66386 St. Ingbert, DE; Rasp,
Wolfgang, Dipl.-Ing., 66424 Homburg, DE; Pfeiffer,
Herbert, Dr., 55126 Mainz, DE; Hatke, Wilfried, Dr.,
65719 Hofheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(3) Biaxial orientierte Folie aus cycloolefinischen Polymeren. Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung.

(4) Die Erfindung betrifft eine mehrschichtige Folie aus Cycloolefinpolymeren, die eine Basisschicht und mindestens eine Deckschicht, wobei die Basisschicht aus wesentlich mehr als einem Cycloolefinpolymeren (COP) mit einer Glastemperatur T_g aufgebaut ist und die Deckschicht wesentlich aus einer Mischung aus Cycloolefinpolymeren aufgebaut ist und die Mischung aus Cycloolefinpolymeren mindestens zwei Cycloolefinpolymeren (COPs) und COPs enthält, deren Glastemperaturen T_{g1} und T_{g2} sich jeweils mindestens 5 °C unterscheiden, wobei T_{g1} , $T_{g2} \geq 5$ °C und gleichzeitig die Bedingung T_{g1} , $T_{g2} \geq 5$ °C erfüllt ist.

DE 196 47 954 A 1

Die Erfindung betrifft eine mehrschichtige Folie aus Cycloolefinpolymeren mit einer Basisschicht und mindestens einer Deckschicht, wobei die Basisschicht im wesentlichen aus Cycloolefinpolymeren (COP) mit einer Glas-temperatur T_g aufgebaut ist und die Deckschicht im wesentlichen aus einer Mischung aus Cycloolefinpolymeren aufgebaut ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung der Folie und ihre Verwendung. Die erfindungsgemäße Folie zeichnet sich durch ein verbessertes Verarbeitungsverhalten und verbesserte elektrische Eigenschaften aus. Sie ist hervorragend für den Einsatz als Kondensatordielektrikum geeignet.

Cycloolefinpolymere sind bekannte Materialien, die sich durch hohe Wärmeformbeständigkeiten, hohe Elastizitätsmodule, geringe Wasseraufnahme und gute dielektrische Eigenschaften auszeichnen. Im Stand der Technik sind ebenfalls Folien aus Cycloolefinpolymeren bekannt.

Die DD-A-224 538 beschreibt die Herstellung von Folien aus Norbornen-Ethylen Copolymeren durch ein Gießfilmverfahren. In den europäischen Anmeldungen EP-A-0 384 694, EP-A-0 610 814, EP-A-0 610 815 und EP-A-0 610 816 wird die Herstellung von Cycloolefinpolymerfolien durch Schmelzextrusion beschrieben. Nach dieser Lehre erfolgt die Verbesserung der mechanischen Eigenschaften durch monoaxiales oder biaxiales Verstrecken der Folien.

Die DD-241 971 und DD-224 538 führen aus, daß sich Folien aus Cycloolefinpolymeren durch niedrige dielektrische Verlustfaktoren ($\tan \delta$) auszeichnen. Es ist angegeben, daß der $\tan \delta$ für COC-Folien bis zu $1,2 \cdot 10^{-5}$ betragen kann. Wie in DD-241 971 weiter ausgeführt wird, sind niedrige Werte für $\tan \delta$ vor allem für hochfrequente Wechselstromanwendungen der Folien von Interesse, da dann elektrische Verlustleistungen in der Folie und Erwärmung vermieden werden.

In EP-A-0 384 694 wird beschrieben, daß Cycloolefinpolymere zu orientierten Folien mono- und biaxial verstreckt werden können. Die Schrift führt aus, daß die Polymeren vor dem Streckprozeß auf Temperaturen oberhalb des Glaspunktes erhitzt werden müssen. Es ist erwähnt, daß der Folie zur Vermeidung von Verblockung bei der Weiterverarbeitung Additive, wie z. B. Antiblockmittel zugesetzt werden können. Elektrische Eigenschaften der Folien aus Cycloole-

polymeren (COC) und deren Verwendung als Kondensatordielektrikum. Es ist beschrieben die mono- oder biaxiale Verstreckung in einem Temperaturintervall von 40°C unterhalb bis 50°C oberhalb des Glaspunktes des COC's durchzuführen. Es wird empfohlen, feine inerte Partikel zur Verbesserung der Weiterverarbeitbarkeit, des Schlupf- und Wickelverhaltens in die Folie einzuarbeiten. Als Beispiele für inerte Partikel sind SiO_2 , Al_2O_3 , Silikate, Carbonate, Sulfide, Polytetrafluorethylen, Talkum, Titiumfluorid und verschiedene Salze von organischen Säuren genannt.

Die bekannten Folien aus Cycloolefinpolymeren sind bezüglich ihrer Weiterverarbeitbarkeit, insbesondere bezüglich des Schlupf- und Wickelverhaltens verbesserungsbedürftig. Darüberhinaus sind hervorragende elektrische Eigenschaften, wie niedriger elektrischer Verlustfaktor und hohe elektrische Durchbruchspannung gefordert. Diese Vorteile dürfen durch die Verbesserung des Schlupf- und Wickelverhaltens nicht beeinträchtigt werden.

Es ist bekannt, daß beim Einsatz der bekannten nicht polymeren organischen und/oder anorganischen Antiblockmittel die Haftung der Partikel in der Cycloolefinpolymermatrix schlecht ist. Darüberhinaus besteht die Gefahr, daß während des Streckprozesses Hohlräume (Vakuolen) gebildet werden. Beide Effekte verschlechtern die elektrischen Eigenschaften der Folie in äußerst unerwünschter Weise.

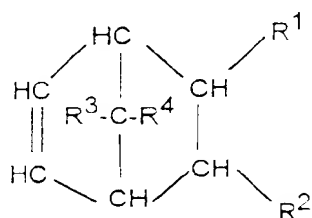
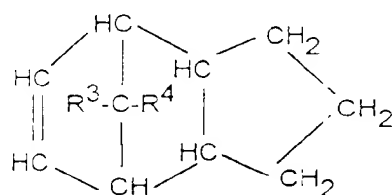
In den weitaus häufigsten Anwendungsbereichen werden Kondensatorfolien metallisiert. Leider führen die vorstehend genannten Additive häufig zu Problemen bei der Metallisierung der Folienoberfläche. Die Metallschicht haftet auf herausragenden Partikeln schlecht und wird zusätzlich durch Herauslösen der Antiblockmittel fehlerhaft. Schlechte Metallhaftung und Fehlstellen in der Metallschicht sind bei Kondensatorfolien besonders problematisch. Es kommt insbesondere zur Verschlechterung der Verlustfaktoren und die Folie ist für ihre vorgesehene Anwendung nicht mehr einsetzbar.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, die vorstehend beschriebenen Nachteile der bekannten Folien zu vermeiden. Insbesondere soll eine Cycloolefinpolymerfolie mit niedrigem Schlupf und guten elektrischen Eigenschaften zu Verfügung gestellt werden. Die Folie soll gut zu Verarbeiten sein, eine niedrige Reibung aufweisen und nicht verblocken. Die Verbesserung des Schlupfverhaltens darf aber die Verwendbarkeit der Folie als Kondensatorfolie nicht beeinträchtigen. Sie muß daher insbesondere einen niedrigen elektrischen Verlustfaktor aufweisen.

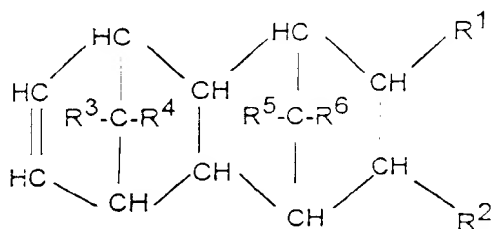
Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gelöst durch eine Folie der eingangs genannten Gattung, deren kennzeichnende Merkmale darin bestehen, daß die Mischung aus Cycloolefinpolymeren der Deckschicht mindestens zwei Cycloolefinpolymere COP_1 und COP_2 enthält, deren Glas-temperaturen T_{g1} und T_{g2} sich um mindestens 5°C unterscheiden, wobei $T_{g2} - T_{g1} > 5^\circ\text{C}$ ist und gleichzeitig die Bedingung $T_{g2} - T_g > 5^\circ\text{C}$ erfüllt ist.

Die Basisschicht der erfindungsgemäßen Folie ist aus Cycloolefinpolymeren bzw. aus Cycloolefinpolymer-Mischung aufgebaut. Im allgemeinen enthält die Basisschicht mindestens 90-100 Gew.-% Cycloolefinpolymer bzw. Mischung und gegebenenfalls zusätzlich übliche Additive in jeweils wirksamen Mengen. Vorzugsweise enthält die Basisschicht mindestens 95-99 Gew.-%, insbesondere 98-99 Gew.-%, Cycloolefinpolymere bzw. Mischung. Die Angaben in Gew.-% beziehen sich auf das Gewicht der Basisschicht.

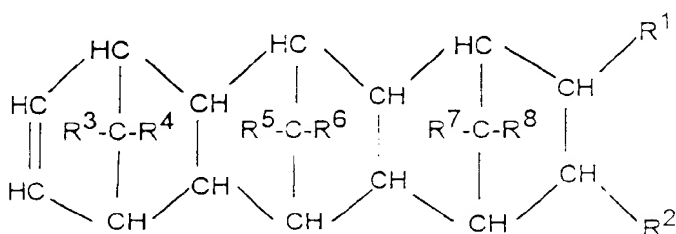
Cycloolefinpolymere sind im Sinne der vorliegenden Erfindung Homopolymere oder Copolymere, welche polymerisierte Cycloolefineinheiten und gegebenenfalls acyclische Olefine als Comonomer enthalten. Für die vorliegende Erfindung sind Cycloolefinpolymere geeignet die 0,1 bis 100 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 99 Gew.-%, insbesondere 50-95 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefinpolymeren, polymerisierte Cycloolefineinheiten enthalten. Bevorzugt sind Polymere die aus cyclischen Olefinen der Formeln I, II, III, IV, V oder VI aufgebaut sind:

 (I) 

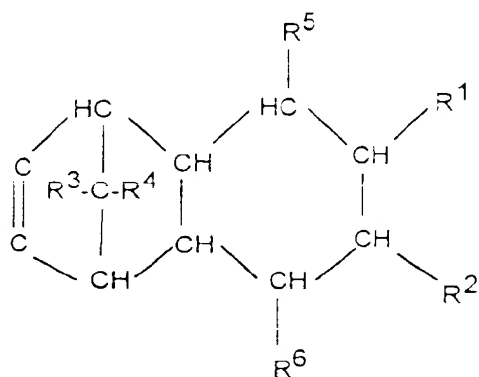
(11)



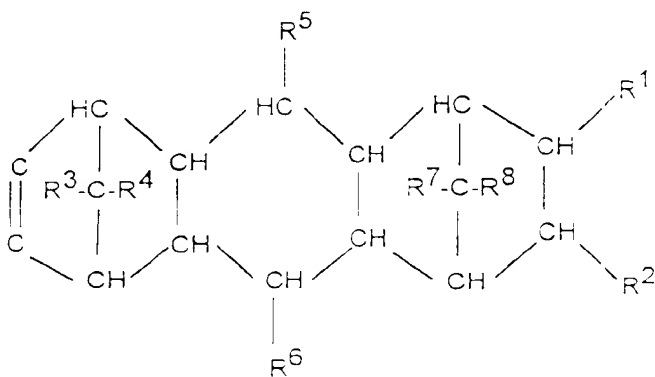
(11)



(IV)



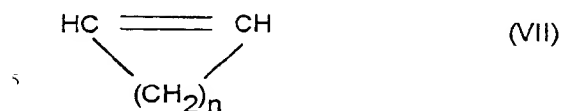
M



(VI)

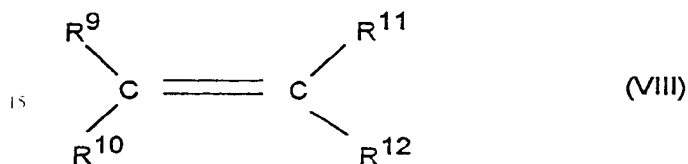
Die beiden Reaktionen $\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$ und $\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$ sind in Form Wasserstoffperoxy- oder einfach H_2O_2 bekannt. Wasserstoffperoxy ist ein giftiges, stark oxidierendes, instabiles, aber in verdünnter Lösung vorkommendes Peroxy. Es wird durch H_2O_2 gebildet, welches in verdünnter Lösung in Wasser zu Wasser und Sauerstoff zerfällt. Die Reaktion $\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$ ist ein Beispiel für eine reversible Reaktion, die in der Natur vorkommt. Sie ist ein wichtiger Schritt in der Bildung von Wasserstoffperoxy aus Wasser und Sauerstoff. Die Reaktion ist ein Beispiel für eine reversible Reaktion, die in der Natur vorkommt. Sie ist ein wichtiger Schritt in der Bildung von Wasserstoffperoxy aus Wasser und Sauerstoff.

polymers, polymerisierte Einheiten mindestens eines monocyclischen Olefins der Formel VII enthalten:



worin n eine Zahl von 2 bis 10 ist.

Gegebenenfalls können die Cycloolefinpolymeren 0 bis 99 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefinpolymers, polymerisierte Einheiten eines acyclischen Olefins der Formel VIII enthalten:



worin R^9 , R^{10} , R^{11} , R^{12} gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder C_1 - C_{18} -Kohlenwasserstoffrest, z. B. einen C_1 - C_8 -Alkylrest oder C_6 - C_{14} -Arylrest bedeuten.

Ebenfalls geeignet sind Cycloolefinpolymere, welche durch ringöffnende Polymerisation mindestens eines der Monomere der Formeln I bis VI und anschließende Hydrierung erhalten werden.

Cycloolefinhomopolymere sind aus einem Monomeren der Formeln I, VI aufgebaut. Für die Zwecke dieser Erfindung

mit der Formel VII als Comonomer enthalten. Dabei sind als acyclische Olefine solche bevorzugt die 2 bis 20 C-Atome aufweisen, insbesondere unverzweigte acyclische Olefine mit 2 bis 10 C-Atomen wie beispielsweise Ethylen, Propylen und/oder Butylen. Der Anteil polymerisierter Einheiten acyclischer Olefine der Formel VIII beträgt bis zu 99 Gew.-%, bevorzugt 5 bis 80 Gew.-%, besonders bevorzugt 10 bis 60 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des jeweiligen Cycloolefinpolymers.

Unter den vorstehend beschriebenen Cycloolefinpolymeren sind insbesondere diejenigen bevorzugt die polymerisierte Einheiten polycyclischer Olefine mit Norbornengrundstruktur, besonders bevorzugt Norbornen oder Tetraacyclododecen, enthalten. Bevorzugt sind auch Cycloolefinecopolymere, die polymerisierte Einheiten acyclischer Olefine, insbesondere Ethylen, enthalten. Besonders bevorzugt sind Norbornen/Ethylen- und Tetraacyclododecen/Ethylen-Copolymere welche 5 bis 80 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 60 Gew.-% Ethylen enthalten (bezogen auf das Gewicht des Copolymeren).

Die vorstehend beschriebenen Cycloolefinpolymeren weisen im allgemeinen Glastemperaturen T_g zwischen -20°C und 400°C , bevorzugt zwischen 50°C und 200°C auf. Die Viskositätszahl (Dekalin, 135°C , DIN 53 728) liegt im allgemeinen zwischen 0,1 und 200 ml/g, bevorzugt zwischen 50 und 150 ml/g.

Die Herstellung der Cycloolefinpolymere geschieht durch eine heterogene oder homogene Katalyse mit metallorganischen Verbindungen und ist in einer Vielzahl von Dokumenten beschrieben. Geeignete Katalysatorsysteme basierend auf Mischkatalysatoren aus Titan- bzw. Vanadiumverbindungen in Verbindung mit Aluminiumorganen werden in DD 109 224, DD 237 070 und EP-A 0 156 464 beschrieben. EP-A 0 283 164, EP-A 0 407 870, EP-A 485 893 und EP-A 0 503 422 beschreiben die Herstellung von Cycloolefinpolymeren mit Katalysatoren basierend auf löslichen Metallocenkomplexen. Auf die in diesen Schriften beschriebenen Herstellverfahren von Cycloolefinpolymeren wird hiermit ausdrücklich Bezug genommen.

Die erfindungsgemäße Folie weist neben der vorstehend beschriebenen Basisschicht mindesten eine, vorzugsweise beidseitig, Deckschicht/en auf. Diese Deckschicht/en ist/sind im wesentlichen auch aus den vorstehend für die Basisschicht beschriebenen Cycloolefinpolymeren aufgebaut. Es ist erfindungswesentlich, daß die Deckschicht mindestens zwei verschiedene der vorstehend für die Basisschicht beschriebenen Cycloolefinpolymere COP_1 und COP_2 enthält, welche sich in ihrem Glaspunkt unterscheiden. Die Differenz der Glaspunkte T_{g1} und T_{g2} beträgt mindestens 5°C , bevorzugt mindestens 10 bis 150°C , insbesondere 20 bis 100°C , wobei $T_{g2} > T_{g1}$ ist.

Weiterhin ist es vorteilhaft, daß der höhere Glaspunkt T_{g2} des COP_2 auch über dem Glaspunkt T_g des Cycloolefinpolymeren der Basisschicht liegt. Hierbei ist eine Differenz von mindestens 5°C , bevorzugt mindestens 10 bis 150°C , insbesondere 20 bis 100°C bevorzugt, wobei $T_{g2} > T_g$ gilt.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß durch den Zusatz eines Cycloolefinpolymeren COP_2 mit erhöhtem Glaspunkt T_{g2} in der (den) äußeren Deckschicht(en) eine raue Oberfläche beim Verstrecken der Folie erzeugt wird. Je nach Art und Menge des Cycloolefinpolymeren COP_2 mit erhöhtem Glaspunkt kann die Oberflächenrauheit der Folie exakt eingestellt und den jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. Durch diese Maßnahme ist es möglich auf gängige partikelförmige Antiblockmittel zu verzichten. Im Ergebnis ist die erfindungsgemäße Folie besser zu metallisieren und besser zu verarbeiten als vergleichbare Folien mit partikelförmigen Antiblockmitteln. Es wurde gefunden, daß das zugesetzte COP_2 keine separierten Partikel in der Deckschicht bildet, aber überraschenderweise dennoch zu einer aufgerauten Folienoberfläche führt. Dabei zeichnet sich die aufgeraute Oberfläche der erfindungsgemäßen Folie durch eine besonders gleichmäßige raue Oberflächenstruktur aus, die nicht erwartet wurde.

Darüber hinaus ergeben sich weitaus geringere dielektrische Verlustfaktoren im Vergleich zu Folien aus Cycloolefinpolymeren mit üblichen partikelförmigen Antiblockmitteln.

Im allgemeinen enthält die Deckschicht insgesamt mindestens 90 bis 100 Gew.-% der vorstehend beschriebenen Cycloolefinpolymeren COP_2 und COP_1 , vorzugsweise 95 bis 99 Gew.-%, insbesondere 98 bis 99 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der Deckschicht. Diese Angaben beziehen sich auf den Gesamtgehalt an Cycloolefinpolymer (COP_2 und COP_1). Gegebenenfalls kann die Deckschicht zusätzlich übliche Additive in jeweils wirksamen Mengen enthalten.

Die Deckseifen enthält im allgemeinen 1,5 bis 2% Gew.-Z. bzw. trägt 2 bis 15 Gew.-Z. eines oder mehrer S bis 10 Gew.-Z. einer oder mehrerer auf das Gewicht der Deckseifen bezogenen Cycloalkenpolymerer (C_6H_{10} in Polymeren, C-spannend). Der Anteil des Cycloalkenpolymerer (C_6H_{10} in Polymeren) beträgt gewöhnlich 1,5 bis 75 Gew.-Z. bzw. gewöhnlich 8 bis 85 Gew.-Z. nach 10 bis 85 bis 1 Gew.-Z. bzw. gewöhnlich trägt auf 1 Gew.-Z. der Deckseifen.

The three carbon isomers (CO₂, CO and CO₂H) and molecular oxygen (molecular weight 32) were used as the feed gases. Venturi effect was employed for the gas distribution. The feed gases were then fed into the Venturi effect. The flow rate of the gas was controlled by a mass flow controller (MFC) and a gas cylinder.

[illegible]

¹ „Strahlungsformate sind vorzugsweise Dimeren, Chelate, Sulfate und -ster. Chelate besitzen geringere mittlere Molechengrößen (von höchstens 1,7 nm) einerseits, aber auch eine geringere, von kleiner 1,0 nm hinunter spezifizierte Oberfläche (von mindestens 4 m²/g) andererseits vor. Für die Nachtrahlsorption, in einer Menge von 0,2 mg/100 Gew.-% zugesetzt.“

Als UV-Absorbatoren können beispielsweise Aromaten wie 1,4-Diisopropylbenzol, 1,4-Dihydroxybenzolphenol, 1,4-Naphthol oder 5-methylnaphthalin, Quinone wie Zinn(II)-dithiooxat oder Nickel-Chelat-Komplexe, Kationengerüstester wie 1,4-bis(2,6-Dimethyl-4-phenyl)-2,5-Hexadienylacetat, wie Nickel- oder Zinn-Komplexe, schwefelhaltige Verbindungen oder Lichtfilterer der von HALLS-Lyx sowie deren Gerüst eingesetzt werden.

Als Stabilisatoren können die obigen, in Kombination mit anderen Verbindungen, für Isotenis, Propylen- und andere -Olektypen eingesetzt werden. Deren Zusatzmenge liegt zwischen 0,1 bis 5 und 2 Gew.-%, besonders geeignet sind phenolische Stabilisatoren. Als radikalreaktionsstabilisierende Mittel sind radikalcarbonyl-Phenolische Stabilisatoren weiter in einer Menge von 0,1 bis 5 Gew.-%, insbesondere 0,15 bis 0,4 Gew.-%, in der Polymermasse vorzuziehen, als zum Beispiel Benzoylperoxy, Phenylglyoxal, 2,2,6,6-Tetramethyl-1-piperidin-1-oxyl, 4,4'-Dihydroxyphenyl-bispropionat oder 1,3,5-Trinitro-2,4,6-tris-(2,2,6,6-Tetramethyl-1-piperidin-1-oxyl)-benzol, vorzuziehen, wobei letztere vorteilhaft.

Als Anionenaustauscher-Formen beispielsweise eingesetzt werden: Sulfidhaltige wie Sulfidminerale (Thiome und thiomatische Anionen) oder Peroxidversetzer wie Peroxide, Phosphate und Ammoniumverbindungen.

Die Gesamtdicke der mittels Pigmenten gefüllten Barriere soll zwischen 2 bis 50 µm, vorzugsweise 3 bis 30 µm, Die Barriere soll die Menge Schmelz, welche mindestens 50% der Gesamtstoffdicke ausmacht. Die Dicke der äußeren Deckschicht soll ein Betrag von 1 bis 5 µm, vorzugsweise 1,5 bis 3 µm, insbesondere 0,5 bis 1 µm, bevorzugte Ausdrucksformen weisen besitzen. Die Deckschicht soll auf, welche gleich oder verschieden angeordnet sein können. Drei Schichten, vier oder mehr Deckschichten, die mit einem oder mehreren Aufträgen bevorzugt.

Die Erziehung beruht wie bei allen Menschen auf Herstellen der Verbindungsgelenken Mensch-nach-für-die. Die Heranbildung erfolgt bevorzugt in der üblichen Lebensform, in bekannter Weise durch Beispiele, nach dem ansich bekannten Co-Existenz-Verhalten.

Im nächsten Schritt das Verfahren wird wie oben im Case 1) beschrieben, in einem ersten Schritt das Polymere (zwei- oder die Polymermischung) getrennt in Schichten in einem Extruder komprimiert, in geschmolzenen und verflüssigt, wobei die gegebenenfalls zugesetzten Additive bereits im Polymer bzw. in der Polymermischung enthalten sein können oder via Masterbatch-Technologie zugegeben werden. Die Polymermischung (mit Deckschicht) wird bevorzugt in einer separaten Arbeitsschritt benötigt. Gegebenenfalls können die Komponenten der die Deckschicht bilden auch in einem Extruder vermischt werden. Die den einzelnen Schichten der Folie entsprechenden Schmelzen werden dann gemeinsam und gleichzeitig durch eine Hochdruck-Breitmund- oder Extrudations- und die nachfolgende mehrstufige Lagerfolie wird auf einer oder mehreren Anpresswalzen abgezogen, wobei sie abkühlt und sich verfestigt. Die Abkühltemperatur liegt im Bereich von 20 bis 180°C, bevorzugt zwischen 40 und 130°C.

Die stehende Leiche wird dann längs und quer in 4- bis 8 Störungen gestreckt, was, je nach Orientierung der Muskulatur, in 1- bis 2 Längsstörungen und 1 bis 2 Querstörungen resultiert. Die Streckverhältnisse von 1:1 bis 4:1 und 1:1 bis 2:1 weisen auf 2- bis 5- bis 8- bis 16-gestreckte Streckstrecken und auf 2- bis 4-gestreckte Querstrecken hin. Eine zweifelhafte Orientierung der gestreckten Streckverhältnisse ist, wenn es sich um ein Bein handelt, durch die Wadenmuskulatur und die Streckung der Hüfte eines entspannten Beins gekennzeichnet. Gerade ist die Streckung der Leiche möglich.

Anschließend wird die Verdrückung schrittweise über ein herkömmliches Thermopyrierung (Wärmepumpe) an, anschließend die Wärmebelaste aufzuwickeln. Zielstellung der Oberflächengestaltung kann, so mit geeigneten als auch der bei einer Verdrückung einzuflussenden Oberflächenstruktur, die die Verdrückung des Verdrückungsprozesses (Verdrückung) bewirkt.

Die chemischen Reaktionen der Kohlenstoffdioxid-Quarzreaktion, versteckten sich im Rahmen eines einzigen Gleichgewichts: $\text{CO}_2 + \text{SiO}_2 \rightleftharpoons \text{SiO} + \text{CO}$. Diese Gleichgewichte sind in der Tabelle 1 dargestellt. Die Gleichgewichte sind in der Tabelle 1 dargestellt. Die Gleichgewichte sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Die Werte α und β sind mit $\frac{1}{2}$ (besseres Ergebnis) $\leq \alpha, \beta \leq 1$ zu wählen. Für $\alpha = \beta = 1$ überwiegt CO_2 bei Basisierung auf die Menge des CO_2 für Diskussionsfragen, $\alpha = \frac{1}{2}$ und $\beta = 1$ die Menge des CO_2 in den Basisfragen, $\alpha = \frac{1}{2}$ und $\beta = \frac{1}{2}$ die Diskussionsfragen und Basisfragen gleichberechtigt. Die Streichenoperation ist einschlägig, wenn $\alpha = \beta = 1$. Für die Diskussionen und Basisfragen ist $\alpha = \frac{1}{2}$ und $\beta = \frac{1}{2}$ zu wählen.

des Glaspunkts T_{g2} des COP_2 liegen. Die T_q kann im Prinzip unabhängig von T_{g2} gewählt werden, so daß T_q über oder unter T_{g2} liegen kann. Die T_g kann im Prinzip unabhängig von T_{g2} gewählt werden, so daß T_g über oder unter T_{g2} liegen kann. Gleichzeitig ist aber zu berücksichtigen, daß dabei die Strecktemperaturen wie vorstehend erläutert oberhalb der Glaspunkte T_g und T_{g1} der übrigen Cycloolefinpolymere liegen sollte. Diese Bedingungen sind einzuhalten, um bei einer guten Verstreckbarkeit der Folie die gewünschte Oberflächenrauigkeit ohne zusätzliche Antiblockmittel zu erzielen.

Durch die Zumischung des Cycloolefinpolymeren COP_2 in der (den) Deckschicht(en) mit einem erhöhten Glaspunkt T_{g2} kommt es vermutlich beim Verstreckprozeß zu einem Aufreißen der Oberflächenschichten und dadurch zu einer aufgerauten Oberfläche ohne Ausbildung von separierten Partikeln aus COP_2 . Überraschenderweise kann bei der vorliegenden Erfindung die Oberflächenrauheit in breiten Grenzen durch Art und Menge der eingesetzten Cycloolefinpolymere in der (den) Deckschicht(en) eingestellt werden; dadurch werden gute Gleitreibungswerte und im Vergleich zum Einsatz üblicher Antiblockmittel verbesserte dielektrische Verlustfaktoren erzielt.

Die erfindungsgemäße Folie kann mittels üblicher dem Fachmann bekannten Verfahren metallisiert werden. Die bei der Metallisierung auf mindestens eine Oberflächenschicht der Folie aufgetragene Metallschicht kann aus jedem geeigneten Metall bestehen. Bevorzugt sind Schichten aus Aluminium, Zink, Gold oder Silber oder aus entsprechenden Legierungen, wobei Aluminium oder aluminiumhaltige Legierungen besonders bevorzugt sind. Als geeignete Metallisierungsverfahren seien die Elektroplattierung, das Besputtern und die Vakuumbedampfung genannt, wobei die Vakuumbedampfung bevorzugt ist. Die Dicke der Metallschicht beträgt etwa 20 bis 600 nm, vorzugsweise 25 bis 100 nm.

Gegebenenfalls wird die Folie vor der Metallisierung mittels Flamme oder Corona Oberflächenbehandelt. Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie kann aber auch ohne vorherige Maßnahme zur Erhöhung der Oberflächenenergie mit einer Metallschicht versehen werden. Der Vorteil dieser Ausführungsform ist darin zu sehen, daß die Cycloolefinpolymerfolie nicht nur einseitig sondern auch beidseitig metallisiert werden kann. Aus den metallisierten Cycloolefinpolymerfolien lassen sich nach üblichen Verfahren Kondensatoren herstellen.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1 (Herstellung von COP_1 mit T_g 140°C)

Ein 1,5-dm³ Kolben wurde mit 1 Liter Benzinfraktion (Siedebereich: 90 bis 110°C) und 20 ml toluolische Methylalumininoxanlösung (10,1 Gew.-% Methylalumininoxan der Molmasse 1300 g/mol nach kryoskopischer Bestimmung) befüllt und bei 70°C ca. 30 min gerührt, um eventuell vorhandene Verunreinigungen zu entfernen. Nach Ablassen der Lösung wurde der Reaktor mit 480 cm³ einer 85 gewichtsprozentigen Lösung von Norbornen in Toluol gefüllt. Durch mehrfaches Aufdrücken von Ethylen (6 bar G) wurde die Lösung mit Ethylen gesättigt und anschließend 10 cm³ der toluolischen Methylalumininoxanlösung in den Reaktor gegeben und 5 Minuten bei 70°C gerührt. Eine Lösung von 5,43 mg Isopropylen-(1-cyclopentadienyl)-(1-indenyl)zirkondichlorid in 10 cm³ toluolischer Methylalumininoxanlösung wurde nach 15 minütiger Voraktivierung zugegeben. Unter Rühren (750 UPM) wurde 30 Minuten bei 70°C polymerisiert, wobei der Ethylen Druck durch Nachdosieren bei 18 bar G gehalten wurde. Die homogene Reaktionslösung wurde in ein Gefäß abgelassen und mit ca. 1 ml Wasser versetzt. Anschließend wird die Lösung mit einem Filterhilfsmittel versetzt und über eine Drucknutsche filtriert. Diese Lösung wird schnell in 5 dm³ Aceton eingegossen, 10 min gerührt und filtriert. Der erhaltene Feststoff wurde mit Aceton gewaschen. Das erneut filtrierte Polymer wurde bei 80°C und einem Druck von 0,2 bar 15 Stunden getrocknet.

Es wurden 89,1 g eines farblosen Polymeren erhalten. Zur Bestimmung der Viskositätszahl wurden 0,1 g des Polymeren in 100 ml Dekalin gelöst. Die Lösung wurde in einem Kapillarrisikosimeter bei 135°C vermessen. Die Viskositätszahl betrug 56,5 dl/g. Die Glasstemperatur wurde mit einem DSC7 der Firma Perkin Elmer bestimmt. Die Glasstemperatur wurde bei einer Heizrate von 20°C/min aus der 2. Heizkurve ermittelt und betrug 140°C. Der Gehalt an Ethylen wurde mittels ¹³C-Kernresonanzspektroskopie zu 49 Mol-% ermittelt. Das Molekulargewicht des Polymeren wurde mittels Gelpermeationschromatographie bei 135°C in ortho-Dichlorbenzol ermittelt. Als Standard wurden Polyethylenfraktionen verwendet. Für das Polymer wurden folgende Werte gefunden:
 M_n : 21 500 g/mol; M_w : 45 000 g/mol; M_w/M_n : 2,1.

Beispiel 2 (Herstellung von COP_2 mit T_g : 165°C)

Die Herstellung des Polymeren erfolgte nach dem in Beispiel 1 beschriebenen Verfahren. Es wurde ein Ethylen Druck von 5 bar G eingestellt und 4,78 mg Isopropylen-(6-fluorenyl)-cyclopentadienyl-zirkondichlorid als Katalysator verwendet. Nach Isolierung des Polymeren wurden folgende Mengen und Eigenschaften gefunden:
 Ausbeute: 56 g; Lösungsviskosität: 81 ml/g; Glasstufe: 163°C; Ethylengehalt: 45 Molprozent; Molekulargewicht: M_n : 43 900 g/mol, M_w : 83 800 g/mol; M_w/M_n : 1,9.

Beispiel 3 (Herstellung einer Mischung aus COP_1 und COP_2)

In einem Doppelschneckenextruder wurde bei einer Schmelztemperatur von 240°C eine Mischung aus 16 kg COP_1 und 4 kg COP_2 extrudiert und der erstarrte Schmelzestrand anschließend granuliert. Es wurden 19,2 kg eines farblosen, trüben Granulats erhalten. Die Untersuchung mittels DSC ergab eine Glasstufe bei 139°C (T_{g1}) und eine weitere, weniger stark ausgeprägte Glasstufe bei 164°C (T_{g2}).

Beispiel 4 (Herstellung einer Mischung aus COP_1 und Syloblock 44)

In einem Doppelschneckenextruder wurde bei einer Schmelztemperatur von 240°C eine Mischung aus 16 kg COP_1 und 4 kg Syloblock 44 (Firma W.R. Grace) extrudiert und der erstarrte Schmelzestrand anschließend granuliert. Es wurden 19,3 kg eines farblosen, trüben Granulat erhalten. Die Untersuchung mittels DSC ergab eine Glasstufe bei 139°C

Verfahren

Durch Extrusion und anschließende statische Verstreckung in Längs- und Querrichtung wurde eine dreischichtige Folie mit einem Ab-A-Schichtaufbau hergestellt, in die Basis- und Deck- von zwei gleichen Deckschichten aus COP₁ besteht.

Die Basis- und Deckschichten bestehen im wesentlichen aus dem COP₁ wie in Beispiel 1 beschrieben, und enthält 11,2 Gew.-% eines phenolischen Stabilisators. Die beiden Deckschichten bestehen im wesentlichen aus 10 Gew.-% des COP₁ als Beispiel 1, und 1 Gew.-% des COP₂ als Beispiel 2, bezogen auf das Gesamtgewicht der Extrusionspolymeren, und 1 Gew.-% eines phenolischen Stabilisators bezogen auf das Gesamtgewicht der Deckschicht.

Die einzelnen Schichten der Folie wurden bei einer Extrudiertemperatur von 230°C und einer Düsentemperatur von 240°C zusammen durch eine Breitschmelze extrudiert. Die resultierende Schmelzestrie wurde auf einer 90°C heißen Anzugswalze eingezogen und anschließend bei Temperaturen von 150 bis 160°C in Längsrichtung (Längsstreckverhältnis 2,0) und danach bei Temperaturen von 170°C bis 175°C in Querrichtung (Querstreckverhältnis 3,2) verstreckt und anschließend aufgerollt.

Die in der folgenden Tabelle 1 angegebenen Eigenschaften sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Folien zeigten ein ausgezeichnetes Verhalten unter einer Bruchprüfung.

Vergleichsbeispiel 8 (drittes)

Durch Extrusion und anschließende statische Verstreckung in Längs- und Querrichtung wurde eine dreischichtige Folie mit einem Ab-A-Schichtaufbau hergestellt, in die Basis- und Deck- von zwei gleichen Deckschichten aus COP₁ besteht.

Die Basis- und Deckschichten bestehen im wesentlichen aus dem COP₁ wie in Beispiel 1 beschrieben, und enthält 11,2 Gew.-% eines phenolischen Stabilisators. Die beiden Deckschichten bestehen im wesentlichen ebenfalls aus dem COP₁ des Beispiels 1 sowie 11,2 Gew.-% eines phenolischen Stabilisators.

Basis- und Deckschichten wurden wie in Beispiel 5 beschrieben bei einer Extrudiertemperatur von 230°C und einer Düsentemperatur von 240°C zusammen durch eine 90°C heiße Anzugswalze extrudiert und anschließend bei Temperaturen von 150 bis 160°C in Längsrichtung (Längsstreckverhältnis 2,0) und danach bei Temperaturen von 170°C bis 175°C in Querrichtung (Querstreckverhältnis 3,2) verstreckt und anschließend aufgerollt.

Die so hergestellte Folie hatte die Eigenschaften wie in Tabelle 1 aufgeführt. Die Folien wiesen eine hohe Reibung gegeneinander auf und ließen sich deshalb nicht miteinander aufrollen.

Vergleichsbeispiel 10 (drittes)

Die Herstellung einer Folie mit einer mittleren Dicke als COP₁ und 8 Gew.-% des COP₂ als Aktiv in der Deckschicht.

Durch Extrusion und anschließende statische Verstreckung in Längs- und Querrichtung wurde eine dreischichtige Folie mit einem Ab-A-Schichtaufbau hergestellt, in die Basis- und Deck- von zwei gleichen Deckschichten aus COP₁ besteht.

Die Basis- und Deckschichten bestehen im wesentlichen aus dem COP₁ wie in Beispiel 1 beschrieben, und enthält 11,2 Gew.-% eines phenolischen Stabilisators. Die beiden Deckschichten bestehen im wesentlichen aus dem COP₁ des Beispiels 1, und 1 Gew.-% des COP₂ bezogen auf das Gesamtgewicht der Extrusionspolymeren, und 1 Gew.-% eines phenolischen Stabilisators bezogen auf das Gesamtgewicht der Deckschicht.

Basis- und Deckschichten wurden bei einer Extrudiertemperatur von 230°C und einer Düsentemperatur von 240°C zusammen durch eine 90°C heiße Anzugswalze extrudiert und anschließend bei Temperaturen von 150 bis 160°C in Längsrichtung (Längsstreckverhältnis 2,0) und danach bei Temperaturen von 170°C bis 175°C in Querrichtung (Querstreckverhältnis 3,2) verstreckt und anschließend aufgerollt. Die so hergestellte Folie hatte die Eigenschaften wie in Tabelle 1 aufgeführt.

Vergleichsbeispiel 12

Es wurde eine Folie hergestellt, wie in Vergleichsbeispiel 10, mit dem gleichen Aufbau, wie in Beispiel 10, und 8 Gew.-% des COP₂ bezogen auf das Gesamtgewicht der Extrusionspolymeren, und 1 Gew.-% des COP₂ bezogen auf das Gesamtgewicht der Deckschicht. Die Folie hatte die Eigenschaften wie in Tabelle 1 aufgeführt.

Die Folie wurde hergestellt, wie in Vergleichsbeispiel 10, mit dem gleichen Aufbau, wie in Beispiel 10, und 8 Gew.-% des COP₂ bezogen auf das Gesamtgewicht der Extrusionspolymeren, und 1 Gew.-% des COP₂ bezogen auf das Gesamtgewicht der Deckschicht. Die Folie hatte die Eigenschaften wie in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Eigenschaften der biaxial orientierten Folien gemäß Beispiel und Vergleichsbeispiel

Beispiel	B 5	B 6	B 7	VB 8	VB 10	VB 11	VB 12
Dicke [μm]	23	12	8	20	12	8	6
E-Modul (N/mm^2)							
MD	3200	3300	3300	3400	3100	3200	3400
TD	3400	3700	3900	3500	3700	3600	3500
Reißfestigkeit (N/mm^2)							
MD	80	90	80	71	51	55	66
TD	120	150	160	110	76	84	61
Reißdehnung (%)							
MD	5	41	23	82	14	28	32
TD	66	47	51	48	33	39	23
Gleitreibungskoeffizient (R_A/R_L)	0,5	0,39	0,39	> 1,0	0,85	0,9	0,8
Dielektr., Verlustfaktor bei 23°C, 50 % rel. Feuchte							
0,1 kHz	--	--	$0,6 \cdot 10^{-4}$	$< 0,5 \cdot 10^{-4}$	--	$2,1 \cdot 10^{-4}$	$0,5 \cdot 10^{-4}$
1,0 kHz	--	--	$0,6 \cdot 10^{-4}$	$< 0,5 \cdot 10^{-4}$	--	$3,4 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$
10 kHz	--	--	$2,1 \cdot 10^{-4}$	$< 0,5 \cdot 10^{-4}$	--	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$
Perthometer	R/R	R/R	R/R	R/R	R/R	R/R	R/R
Rz (μm)	0,50/0,42	0,87/0,99	0,88/0,80	0,13/0,02	1,16/1,54	1,44/1,55	1,64/1,66
Ra (μm)	0,10/0,08	0,17/0,16	0,15/0,13	0,08/0,01	0,18/0,24	0,20/0,23	0,20/0,19
Gehalt an COP ₂ bzw.	2	2	2	0	0,4	0,4	0,15
Antiblockmittel (Gew.-%)	COP ₂	COP ₂	COP ₂	-	Sylobloc	Sylobloc	Sylobloc

RA: Foliennenseite

Zur Charakterisierung der Rohstoffe und Folien wurden die folgenden Meßmethoden benutzt:

DIE 196 47 954 A 1

Viskositätszahl¹⁾

Die Viskositätszahl ist ein Maß für die Molekulargröße. Die Viskositätszahl wird nach DIN 53 728, Teil 4, bei 30 °C bei einer Temperaturumkehrzeit von 135 s gemessen.

Glastemperatur

Die Glastemperaturen werden nach DIN 53 76 bei 20 K/min aus der 2. Heizkurve bestimmt.

Ethylengehalt

Der Ethylengehalt der COP wurde durch ¹³C-NMR bestimmt.

Molekulargewichtsbestimmung (Mw und Mz)

Die Molekulargewichte der Proben werden mit der Gelpermeationschromatographie mit Polystyrol als Standard bestimmt. Als Lösungsmittel wurde o-Dichlorbenzol bei einer Temperatur von 135 °C benutzt. Es wurde ein Waters 150C M-COPEC mit einer Iskraemnetz 1800-01 als Säule und einer RI 64 als Katheter verwendet.

Gleitreibung

Die Gleitreibung wurde in Anlehnung an DIN 53 375 bestimmt, indem die Kräfte auf einer gegen die Gleitflächenseite gemessenen. Die Gleitreibungszahl wurde zu 14 Tage nach Herstellung der Folie bestimmt (bei 23 °C und 50% relat. Luftfeuchtigkeit).

Rauigkeit

Die Rauigkeit wurde nach DIN 4768 bei einem Cut-off von 0,25 mm bzw. 0,08 mm bestimmt.

Reißfestigkeit, Reißdehnung

Die Reißfestigkeit und die Reißdehnung werden nach DIN 53 455 bestimmt.

1-Molek

Der 1-Molek wird gem. in DIN 53 457 bzw. ASTM 882 bestimmt.

Verlustraktor

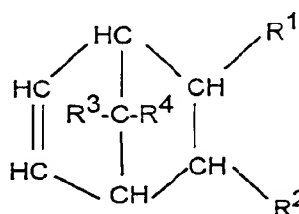
Bestimmt nach DIN 53 483 bei 23 °C und 50% relat. Luftfeuchtigkeit bei einer Messspannung von 1 Volt und aufgeschliffenen Silberelektroden (20 cm², 150 nm Schichtdicke).

Patentansprüche

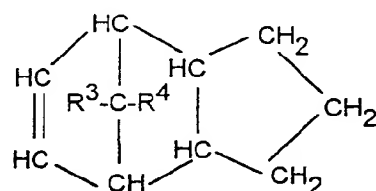
1. Menschliche Folie aus Cycloolefinpolymer mit einer Basisschicht und mindestens einer Deckschicht, wobei die Basisschicht im wesentlichen aus einem Cycloolefinpolymeren COP mit einer Glastemperatur T_g aufweist und die Deckschicht im wesentlichen aus einer Mischung aus Cycloolefinpolymeren aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mischung aus Cycloolefinpolymeren mindestens zwei Cycloolefinpolymere COP₁ und COP₂ enthält, deren Glastemperaturen T_{g1} und T_{g2} sich um mindestens 5 °C unterscheiden, wobei $T_{g1} < T_{g2} < 5 °C$ und gleichzeitig in Beziehung $T_{g1} < T_{g2} < 5 °C$ erfüllt ist.

2. Folie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisschicht mindestens 90 Gew.-% Cycloolefinpolymer oder eine Cycloolefinpolymermischung und gegebenenfalls zusätzlich additive enthält.

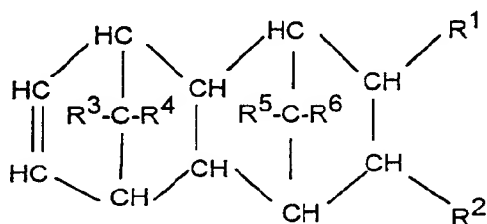
3. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Cycloolefinpolymer der Basisschicht 70 bis 100 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 99 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefinpolymeren, polymerisierte Cycloolefinmonomeren, enthält, nämlich I, II, III, IV, V oder VI enthält.



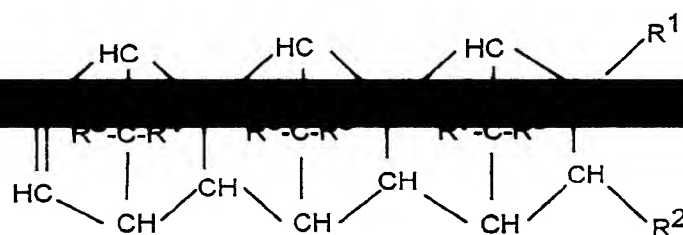
(I)



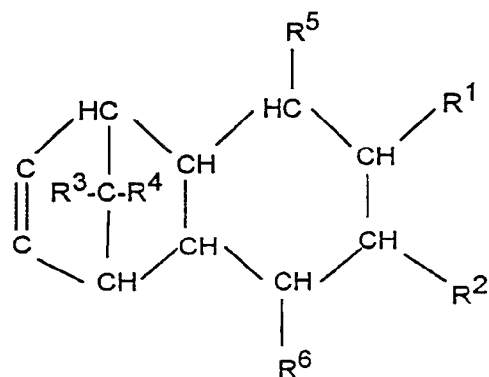
(II)



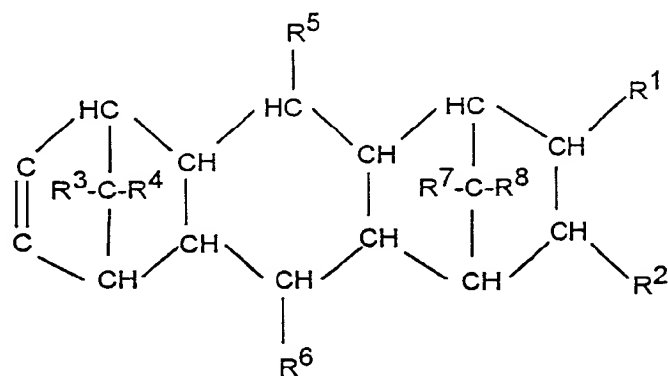
(III)



(IV)



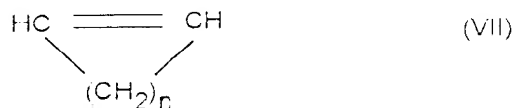
(V)



(VI)

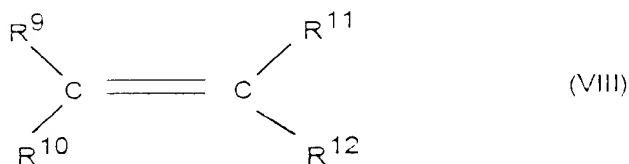
worin $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3, \text{R}^4, \text{R}^5, \text{R}^6, \text{R}^7$ und R^8 gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder einen $\text{C}_1\text{--C}_{30}$ -Kohlenwasserstoffrest bedeuten oder zwei oder mehrere Reste R^1 bis R^8 cyclisch verbunden sind, wobei gleiche Reste in den verschiedenen Formeln eine unterschiedliche Bedeutung haben können.

4. Folie nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Cycloolefinpolymere der Basisseicht ein Cycloolefin-copolymer ist und bis zu 45 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefin-copolymers, polymerisierte Einheiten mindestens eines monocyclischen Olefins der Formel VII enthält:



wobei n eine Zahl von 2 bis 14 ist.

5. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Cycloolefinpolymere der Basissechicht ein Cycloolefin-
copolymer ist, und bis zu 20 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefinpolymers, polymerisierte
Einkomponenten eines cyclischen Olefins der Formel VIII enthält:



wobei $\text{R}^9, \text{R}^{10}, \text{R}^{11}, \text{R}^{12}$ gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder C_1 - C_{10} -Kohlenwasserstoffrest,
vorzugsweise einen C_1 - C_4 -Alkylrest oder C_1 - C_{10} -Arylrest bezeichnen.

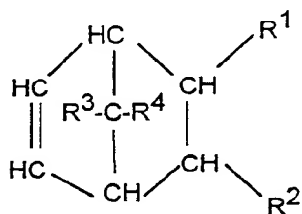
6. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Cycloolefinpolymere
der Basissechicht ein Norbornen/Tricyclen-Copolymer oder Tetraacyclododecyl/Tricyclen-Copolymer mit einem Ethyl-
gehalt von 5 bis 80 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Copolymeren, ist.

7. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Cycloolefinpolymere
der Basissechicht eine Glas-temperatur T_g zwischen -20°C und 400°C , bevorzugt zwischen 50°C und 200°C und eine
Viskositätszahl (Dexalin, 135°C , DIN 53 728) zwischen 0,1 und 200 mPa·s, bevorzugt zwischen 50 und 150 mPa·s
aufweist.

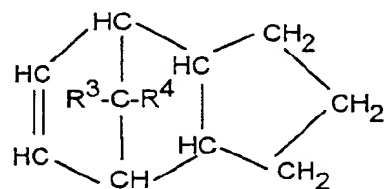
8. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kristalltemperaturen
 T_g und T_g s der Cycloolefinpolymere COP_1 und COP_2 um mindestens 5 bis 150°C unterscheiden, wobei $T_g < T_g$ s gilt.

9. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht mindestens
90,100 Gew.-% Cycloolefinpolymere COP_1 und COP_2 enthält, wobei der Anteil an COP_1 90,5 bis 75 Gew.-%
und der Anteil an COP_2 0,5 bis 25 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der Deckschicht, beträgt.

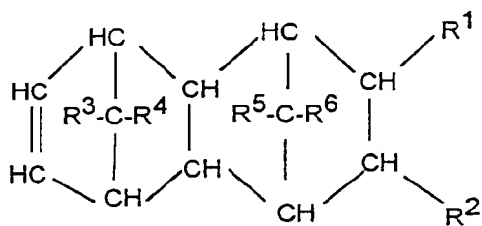
10. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Cycloolefinpolymere
 COP_1 0,1 bis 100 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 99 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefinpoly-
meren, polymerisierte Cycloolefinmonomere der Formel I, II, III, IV, V oder VI enthält.



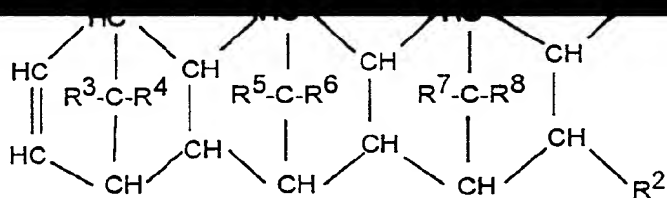
(I)



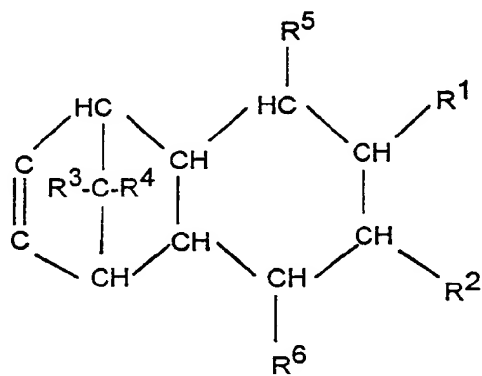
(II)



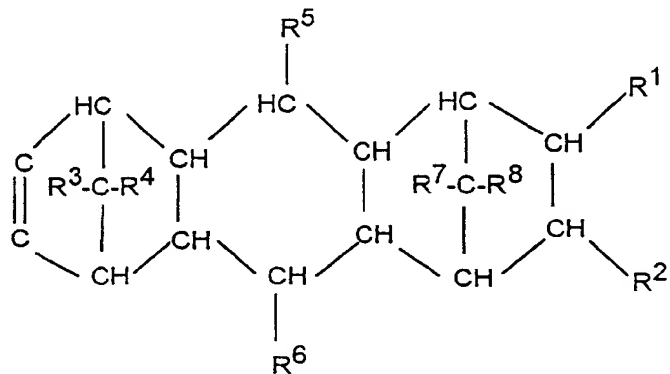
(III)



(IV)



(V)

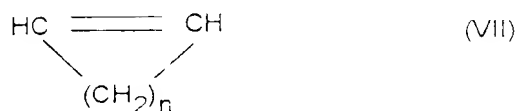


(VI)

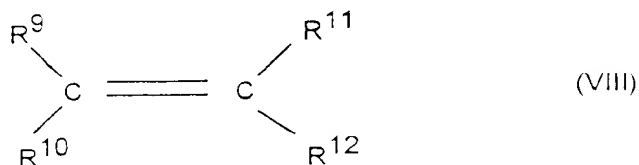
worin R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷ und R⁸ gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder einen C₁-C₃₀-Kohlenwasserstoffrest bedeuten oder zwei oder mehrere Reste R¹ bis R⁸ cyclisch verbunden sind, wobei gleiche

Respecto a la variable Y , en el caso de la muestra de la biblioteca, se usó el método de

Die folgenden Aussagen sind wahr oder falsch? Begründen Sie Ihre Aussagen! (10 Punkte)

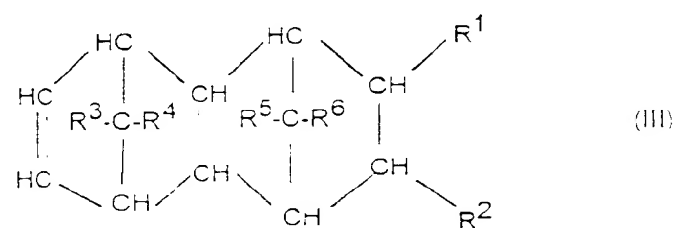
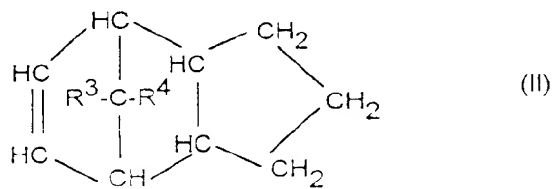
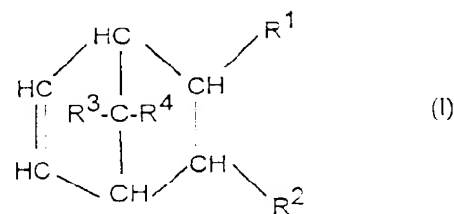
where $\mu_{\text{eff}} = Z\alpha / \sqrt{1 + \alpha^2}$ and $\beta = 1/\gamma$.

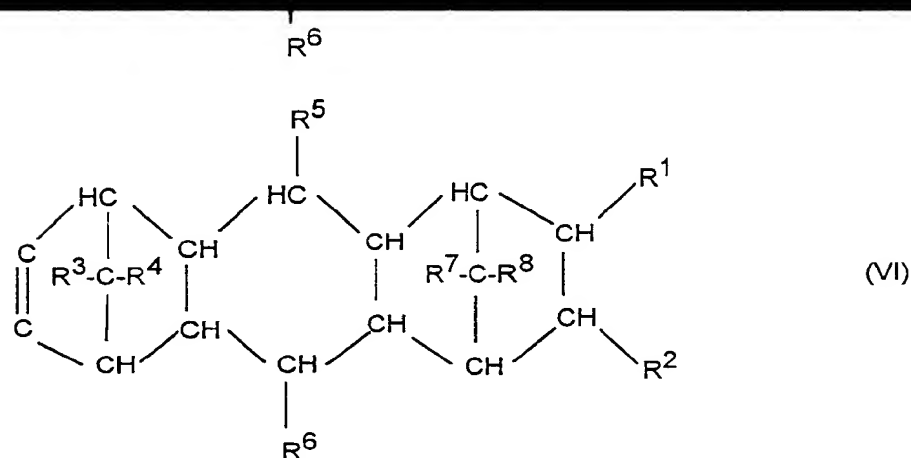
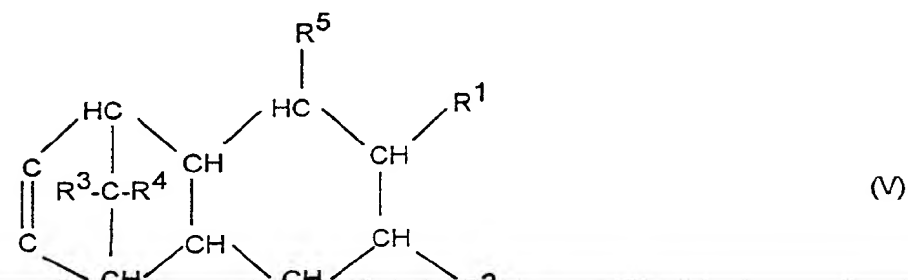
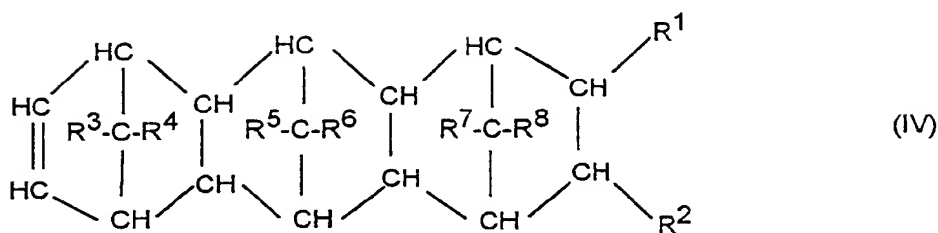
12. Folglich nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Cyclohexenol, eine CO₂-en-Cyclohexenol, resp. ein Cyclohexenol, bis zu zwei Glucosemolekülen an die C-6-Position des Cyclohexenolringes, polymerisierte, um einen reversiblen CO₂-en-Säure-Formel VII enthält:



wobei R^1, R^2, E^1, R^2 Zahlen oder versch. Zeichen und ein Wasserstoffatom oder C^1, C^2 = Kohlenwasserstoffrest, vorzugsweise ein $C^1, C^2 = Y$ -X-Rest oder $C^1, C^2 = Y$, ist, bedingt.

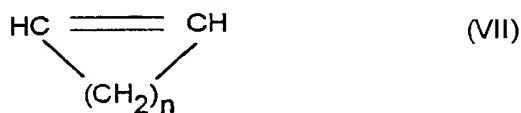
Die Folge mehrerer oder mehrerer Ansprüche (insb. 2) ist dann gewinnorientiert, falls das Cve. wirtschaftl. oder CO-Potenzial bis 1.1.1997 (bzw. 1.1.2000) bis hin zu Gew. $\geq 10\%$ bzw. Gew. $\geq 10\%$ bezogen auf die Gesamtr. bis 1.1.1997 (bzw. 1.1.2000) zu erhöhen, polymersienste Cve. wirtschaftl. oder CO-Potenzial bis 1.1.1997 (bzw. 1.1.2000) zu erhöhen.





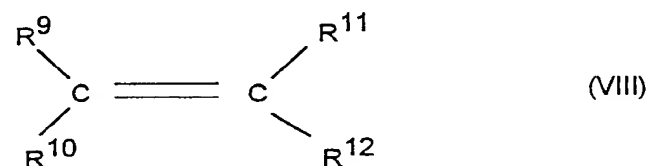
worin R¹, R², R³, R⁴, R⁵, R⁶, R⁷ und R⁸ gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder einen C₁-C₃₀-Kohlenwasserstoffrest bedeuten oder zwei oder mehrere Reste R¹ bis R⁸ cyclisch verbunden sind, wobei gleiche Reste in den verschiedenen Formeln eine unterschiedliche Bedeutung haben können.

14. Folie nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Cycloolefinpolymere COP₂ ein Cycloolefincopolymer ist und bis zu 45 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefincopolymeren, polymerisierte Einheiten mindestens eines monocyclischen Olefins der Formel VII enthält:



worin n eine Zahl von 2 bis 10 ist,

15. Folie nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Cycloolefinpolymere COP₂ ein Cycloolefincopolymer ist und bis zu 99 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefincopolymers, polymerisierte Einheiten eines acyclischen Olefins der Formel VIII enthält:



worin R⁹, R¹⁰, R¹¹, R¹² gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder C₁-C₁₀-Kohlenwasserstoffrest,

vorzugsweise einen C_{12} -Alkyrest oder C_{12} -Alkylrest beinhalten.

16. Fortsetzen eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Basissen enthielt oder die Deckseiten mindestens einen Neutralsäurerest und eine Aminoatomen enthalten.

17. Fortsetzen eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamine eine Gitterstruktur von Poreströmkanälen aufweist, wobei die Dicke der Deckseiten etwa 1 bis 8 μ m beträgt und die

18. Fortsetzen eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamine aus Deckseiten vorzugsweise einer Deckseitenkomposition

19. Fortsetzen eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckseiten keine polare Form des Ammoniums enthält enthalten.

20. Verfahren zur Herstellung einer Membran nach dem Anspruch 1, bestehend aus den Schritten der Lamine entsprechenden Schichten durch eine Flachpresse extrahieren, wobei die extrahierte Lamine über eine Anzugschraube angezogen wird, die Lamine maximal gestreckt wird in einem Längsstreckverhältnis von 1,1 : 1 bis 4 : 1 und einem Querschnittsverhältnis von 2 : 1 bis 5 : 1, die Membran gestreckt Lamine maximal gestreckt Lamine über eine Flammfaser mit einer Faserdicke von 1 μ m aufgeweitet wird.

21. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamine einer Längsstrecktemperatur T_L und bei einer Querstrecktemperatur T_Q orientiert wird, wobei T_L und T_Q mindestens 8 °C unter der T_g des Cycloolefins oder T_g des CO₂ der Basissen liegen und gleichzeitig T_L mindestens 5 °C unter der T_g des Cycloolefins oder T_g des CO₂ der Deckseiten liegt.

22. Verwendung einer Lamine nach den Ansprüchen 1 bis 13 zur Herstellung einer Membran nach 14.

23. Verwendung einer Lamine nach den Ansprüchen 1 bis 13 zur Herstellung einer Membran nach 14.

24. Kondensationspolymerisation nach den Ansprüchen 1 bis 13, 14 oder 17.

- Leerseite -